

| 19.หุ่นยนต์บังคับมือเตะฟุตบอล MR Soccer Robot | จำนวนผู้แข่งขัน       | การสร้างหุ่นยนต์ |
|-----------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| Level : รวมทุกระดับชั้นการศึกษา               | 2 คน / หุ่นยนต์ 2 ตัว | ประกอบสำเร็จ     |

## คำอธิบายเกม

การแข่งขันหุ่นยนต์เตะฟุตบอล (Robot Soccer) แบบบังคับด้วยรีโมทไร้สาย คือ เกมการแข่งขันที่ผู้เข้าแข่งขันใช้ทักษะการประดิษฐ์และออกแบบหุ่นยนต์ โดยควบคุมการเคลื่อนที่ผ่านสัญญาณวิทยุหรือรีโมทคอนโทรลไร้สาย เพื่อบังคับหุ่นยนต์ในทีมของตนเข้าแย่งชิงลูกบอลและทำประตูฝ่ายตรงข้าม ภายใต้กติกาที่กำหนดไว้

## ข้อกำหนดของหุ่นยนต์

### 1. ตัวหุ่นยนต์

- 1.1 แต่ละทีมจะต้องมีหุ่นยนต์ 2 ตัว โดย 1 ตัวจะทำหน้าที่เป็นผู้รักษาประตู และอีก 1 ตัวจะทำหน้าที่เป็นผู้เล่น หรือจะเป็นหุ่นยนต์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้เล่นทั้ง 2 ตัวก็ได้
- 1.2 หุ่นยนต์จะต้องมีขนาดไม่เกิน 15 x 15 ซม. น้ำหนักไม่เกิน 500 กรัม (ไม่รวมรีโมท) ไม่จำกัดความสูง
- 1.3 หุ่นยนต์ที่ใช้จะต้องเป็นหุ่นยนต์ที่ควบคุมแบบไร้สายเท่านั้น และจะต้องมีการป้องกันการรบกวนคลื่นที่อาจเกิดขึ้นในการแข่งขันได้
- 1.4 ในตัวหุ่นยนต์ อนุญาตให้ใช้แบตเตอรี่แบบแห้งเท่านั้น และมีแรงดันไฟไม่เกิน 7.4 โวลต์ (2S Battery)
- 1.5 อนุญาตให้ใช้มอเตอร์ได้เฉพาะ TT Motor ได้ไม่จำกัดรุ่น และสามารถใช้มอเตอร์ได้ไม่เกิน 2 ตัว และล้อได้ไม่เกิน 2 ล้อ ต่อหุ่นยนต์ 1 ตัว
- 1.6 แบตเตอรี่สามารถใช้แบตเตอรี่ลิเทียมได้ ขนาดไม่เกิน 2S หรือ แรงดันแบตเตอรี่ 7.4V ชาร์จเต็มแรงดันแบตเตอรี่ไม่เกิน 8.4V ไม่จำกัดความจุ mAh ของแบตเตอรี่
- 1.7 ชิ้นส่วนของหุ่นยนต์ที่ใช้ในการครอบครองบอล จะต้องมีความลึกที่ไม่เกิน 3.5 ซม. หรือไม่เกินครึ่งหนึ่งของลูกบอลที่ใช้ในการแข่งขัน และจะต้องไม่ติดตั้งอุปกรณ์ยึดติดใดๆ ที่ช่วยยึดลูกบอลไว้ เช่น เทปกาวย เทปตีนตุ๊กแก
- 1.8 ผู้เข้าแข่งขันจะต้องตรวจสอบหุ่นยนต์ไม่ให้ผิดกติกาตลอดเวลาการแข่งขัน หากมีการตรวจสอบพบในภายหลังจะถูกตัดสิทธิ์หรือออกจากการแข่งขันทันที

### 2. การควบคุมหุ่นยนต์

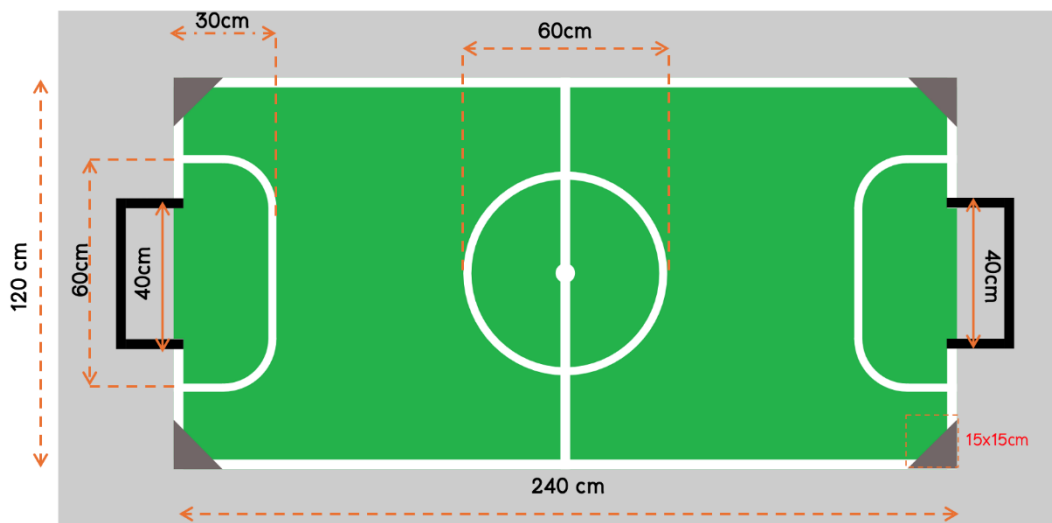
- 2.1 หุ่นยนต์จะต้องควบคุมด้วยระบบไร้สายเท่านั้น และเคลื่อนที่ด้วยล้อ
- 2.2 หุ่นยนต์จะต้องสามารถปิดระบบการสื่อสารได้ หากกรรมการขอตรวจสอบ
- 2.3 อนุญาตให้ใช้รีโมทแบบใดก็ได้ในการควบคุมหุ่นยนต์ เช่น 2.4 GHz, Zigbee, Bluetooth, Wi-Fi หรืออื่นๆ

การคัดลอกหรือนำทิกานี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต อาจส่งผลให้ต้องรับผิดชอบตามกฎหมายในข้อหาละเมิดลิขสิทธิ์

## สนามแข่งขัน

1. ขนาดสนามแข่งขัน
  - 1.1 สนามมีขนาด 120 x 240 ซม. (พื้นที่ภายในสนาม)
  - 1.2 สนามอาจมีรอยต่อที่มีความสูงไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
2. กำแพงสนามแข่งขัน
  - 2.1 กำแพงจะอยู่โดยรอบสนามแข่งขัน
  - 2.2 ความสูงของกำแพง 10 ซม.
  - 2.3 กำแพงเป็นสีขาวและอาจมีสติ๊กเกอร์ของรายการหรือผู้สนับสนุนติดอยู่
3. ประตู
  - 3.1 จะมีประตูทั้งสองฝั่งสนาม โดยจะอยู่ตรงกลางของกำแพงด้านสั้น
  - 3.2 ขนาดความกว้างของประตูจะอยู่ที่ 40 ซม. สูง 15 ซม. และลึก 10 ซม.
  - 3.3 เสาของประตูจะอยู่เสมอกับขอบกำแพงของสนาม
4. พื้นสนาม
  - 4.1 พื้นสนามปูด้วยพรมสีเขียวบนฐานไม้
  - 4.2 มีเส้นแบ่งครึ่งสนาม เส้นวงกลมกลางสนาม จุดกึ่งกลางสนามและมีกรอบเขตโทษเป็นสีขาวทั้งหมด (ดังภาพประกอบด้านล่าง)
  - 4.3 ขนาดเส้นความกว้าง 3 ซม. เพื่อความชัดเจนในการมองเห็น

ตัวอย่างสนาม mini Robot Soccer



## ลูกบอล

1. ลูกบอลที่ใช้ในการแข่งขัน ผู้จัดการแข่งขันจะเป็นผู้จัดเตรียม โดยจะใช้ลูกเทนนิสในการแข่งขัน
2. ลูกบอลที่ใช้จะเป็นบอลที่มีความสมมาตรทั้งทางน้ำหนักและจุดศูนย์กลางถ่วงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 6.45 – 6.86 เซนติเมตร



ภาพแสดงลูกบอลที่ใช้ในการแข่งขัน

## การครอบครองบอล

1. พื้นที่การครอบครองบอล คือ ส่วนประกอบใด ๆ ที่สร้างขึ้นมาจากชิ้นส่วนที่ยื่นออกมาจากตัวหุ่นยนต์
2. ไม่อนุญาตให้มีลูกบอลอยู่ในตัวหุ่นยนต์ หรือ ต้องไม่มีชิ้นส่วนใด ๆ ของหุ่นยนต์ล้ำเข้าไปในลูกบอลเกินครึ่งหนึ่งของลูกบอล หรือมากกว่า 3.5 เซนติเมตร (กรรมการจะทำการวัดก่อนการแข่งขันทุกครั้ง)
3. ไม่อนุญาตให้หุ่นยนต์จับยึดลูกบอล “Hold” การจับยึดลูกบอล คือ การจำกัดการเคลื่อนที่ของลูกบอลไม่ให้ลูกบอลเคลื่อนที่โดยอิสระ ยกตัวอย่าง ลูกบอลหยุดกลิ้งในขณะที่หุ่นยนต์ครอบครองลูกบอลเคลื่อนที่ หรือลูกบอลไม่สะท้อนออกมาจากตัวหุ่นยนต์เมื่อลูกบอลกระทบ เป็นต้น

## การนับประตู

1. การทำประตูจะเกิดขึ้นเมื่อลูกบอลตกลงไปในพื้นที่หลังประตู นั่นคือ เมื่อลูกบอลข้ามเส้นประตูไปโดยสมบูรณ์ เป็นการได้ประตูโดยสมบูรณ์
2. ทีมที่ทำประตูได้มากที่สุดเป็นฝ่ายชนะในการแข่งขันแมตช์นั้น
3. ผลเสมอจะถูกเก็บเป็นคะแนนในรอบแบ่งกลุ่ม
4. การทำประตูฝ่ายตนเอง ถือว่าเป็นการทำประตูของฝ่ายตรงข้าม

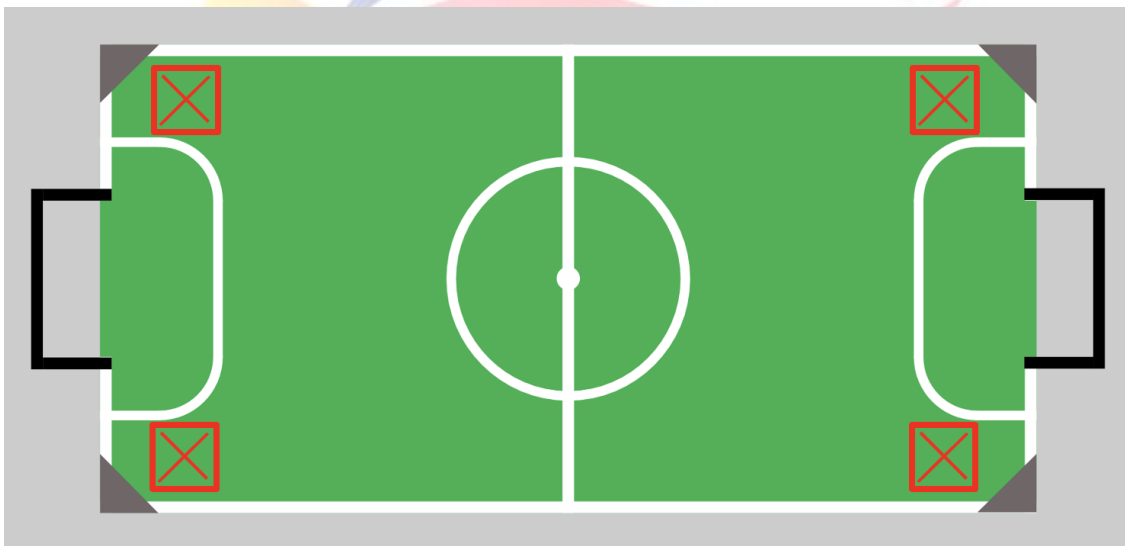
## ระยะเวลาในการแข่งขัน

1. การแข่งขันจะถูกแบ่งเป็น 2 ครั้ง ครั้งเวลาละ 3 นาทีแข่งแบบต่อเนื่องไม่มีการหยุดเวลา
2. ระยะเวลาการพักครึ่งเวลา เพื่อซ่อมแซมและปรับปรุงหุ่นยนต์ไม่เกิน 2 นาที
3. ผู้ตัดสินสามารถหยุดเวลาเพื่ออธิบายการคำตัดสินต่าง ๆ หรือเพื่อให้ทีมนำชิ้นส่วนที่เสียหายจากการปะทะของหุ่นยนต์ตัวใด ๆ ออกจากสนามแข่งขัน
4. ผู้เข้าแข่งขันต้องพร้อมที่สนามแข่งขันก่อนเวลาการแข่งขันจริงเพื่อรายงานตัว
5. หากทีมมารายงานตัวล่าช้ากว่ากำหนดเวลาแข่งขันเกิน 1 นาที ทีมจะถูกตัดสินแพ้ฟาวล์ทันที และถูกทำโทษเสีย 2 ประตู

การคัดลอกหรือนำทิกานี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต อาจส่งผลให้ต้องรับผิดชอบตามกฎหมายในข้อหาละเมิดลิขสิทธิ์

## การดำเนินการแข่งขัน

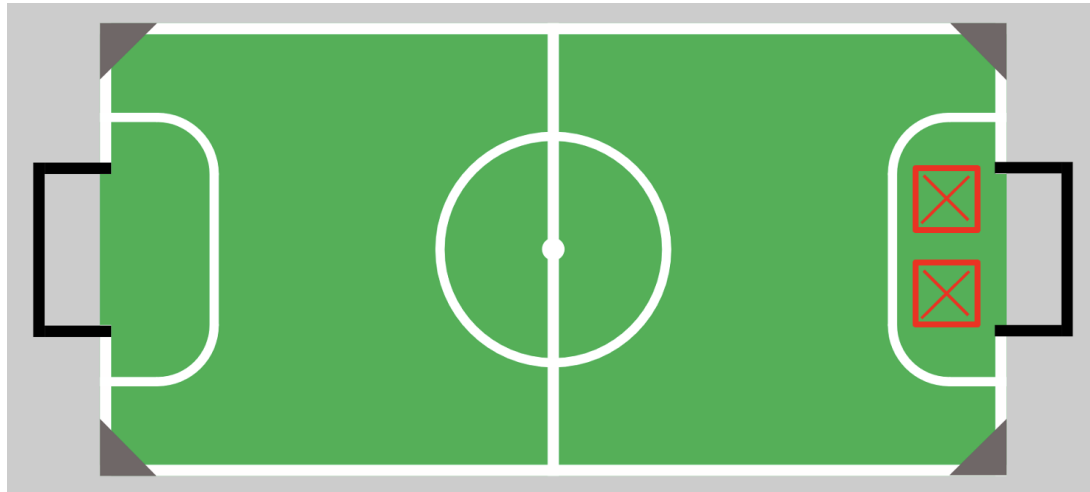
1. ก่อนเริ่มต้นการแข่งขัน กรรมการจะทำการเสี่ยงทายโดยการโยนเหรียญหาผู้ชนะเพื่อให้ทำการเลือกแดนหรือจะเลือกเล่นฟุตบอลก่อน
2. ทีมที่ได้เริ่มต้นเล่นลูกบอล จะต้องเริ่มต้นเล่นลูกบอลที่ตำแหน่งกลางสนามแข่งขัน
3. ในขณะเริ่มเกม หุ่นยนต์ตัวอื่นที่อยู่ในสนาม ต้องอยู่บริเวณพื้นที่เขตโทษของตัวเองเท่านั้น
4. การแข่งขันเริ่มต้นขึ้นเมื่อกรรมการให้สัญญาณเริ่มต้นการแข่งขัน จึงจะสามารถบังคับหุ่นยนต์ได้
5. เมื่อมีการทำประตูเกิดขึ้น ทีมที่เสียประตูจะเป็นฝ่ายเริ่มต้นเล่นลูกบอลเสมอ
6. หากหุ่นยนต์ที่ตั้งแต่มองตัวขึ้นไปชนโดยยึดติดกัน และลูกบอลไม่มีเคลื่อนไหวใด ๆ เกิน 10 วินาที กรรมการ **จะแจ้งให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์แยกออกจากกัน** และทำการ Reset
7. หากมีกรณีที่มีข้อผิดพลาดออกจากหุ่นยนต์หรือหุ่นยนต์มีปัญหาระหว่างการแข่งขัน กรรมการจะเป็นผู้นำชิ้นส่วนออกจากสนาม และทีมผู้เข้าแข่งขันสามารถร้องขอซ่อมแซมหุ่นยนต์ได้ โดยที่เกมการแข่งขันยังดำเนินต่อไป
8. หากหุ่นยนต์ไม่เคลื่อนไหวหรือไม่สามารถบังคับได้ **กรรมการจะแจ้งให้ผู้เข้าแข่งขันนำหุ่นยนต์ที่มีปัญหาออกจากสนามแข่งขัน** เพื่อให้ทีมผู้เข้าแข่งขันทำการซ่อมแซม **หรือวางหุ่นยนต์ในบริเวณฝั่งด้านข้างใดข้างหนึ่งของข้างกรอบเขตโทษในทีมของตัวเอง** โดยที่เกมยังการแข่งขันยังดำเนินต่อไป
9. หากทีมทำการซ่อมหุ่นยนต์เรียบร้อยแล้ว และยังอยู่ในเวลาแข่งขัน ทีมสามารถนำหุ่นยนต์กลับมาลงสนามได้ โดยจะต้องวางหุ่นยนต์ในบริเวณฝั่งด้านข้างใดข้างหนึ่งของข้างกรอบเขตโทษในทีมของตัวเอง (ตามภาพประกอบ)



10. หลังจากเริ่มแข่งขันแล้ว หุ่นยนต์ทีมผู้เข้าแข่งขันทีมใดทีมหนึ่งไม่พร้อมแข่งขันทั้ง 2 ตัวในเวลา 1 นาที ทีมนั้นจะถูกปรับแพ้ฟาวล์ ด้วยคะแนน 2-0
11. ไม่อนุญาตให้สัมผัสกับหุ่นยนต์หรือนำหุ่นยนต์ออกจากสนามแข่งขันโดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรรมการ ทีมที่ทำผิดจะต้องนำหุ่นยนต์ 1 ตัว ออกจากสนามแข่งขัน 1 นาที

การคัดลอกหรือนำทิกานี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต อาจส่งผลให้ต้องรับผิดชอบตามกฎหมายในข้อหาละเมิดลิขสิทธิ์

12. ถ้าหุ่นยนต์ฝ่ายป้องกันอยู่ในพื้นที่เขตโทษของตัวเองพร้อมกัน 2 ตัว ทำให้มีผลกระทบต่อการทำประตูของฝ่ายตรงข้ามทางใดทางหนึ่ง กรรมการจะตัดสินเป็นฟาวล์และทำการรีเซ็ตบอลใหม่ (หากทีมมีการฟาวล์ครบ 3 ครั้ง จะถูกตัดสินให้เสีย 1 ประตู) และจะทำการรีเซ็ตฟาวล์ทุกครั้งหลังจากจบการแข่งขัน 1 เกม (ตามภาพประกอบ)



### ในขณะทำการแข่งขัน

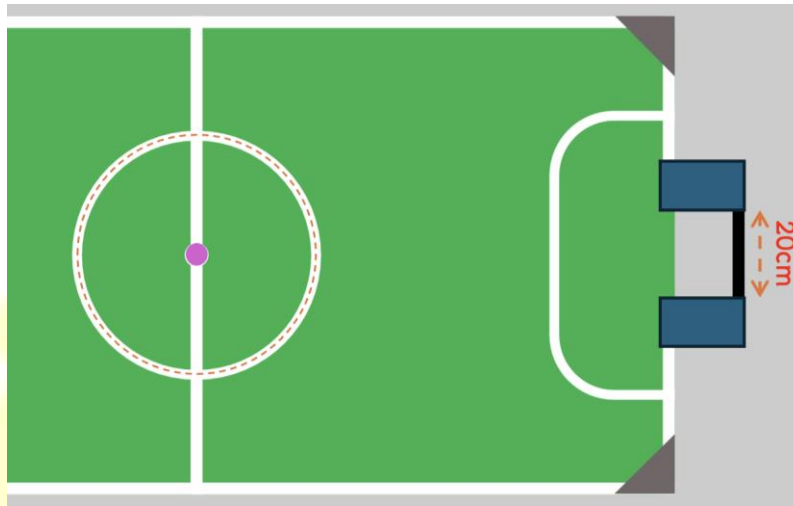
1. หากผู้เข้าแข่งขันมีข้อสงสัยในการตัดสินของกรรมการ ผู้เข้าแข่งขันต้องทำการร้องเรียนทันทีหากกรรมการอนุญาต จะมีการหยุดเวลาในสนาม และกรรมการจะทำการชี้แจงข้อสงสัยนั้น
2. ภาพถ่ายไม่สามารถนำมาใช้พิจารณาของคณะกรรมการได้
3. การประท้วงหลังจากคำตัดสินของคณะกรรมการในกรณีเดิม จะได้รับใบเหลือง และเป็นใบแดง หากผู้เข้าแข่งขันยังคงประท้วงต่อไป
4. ผู้เข้าแข่งขันที่ได้รับใบแดง จะต้องออกจากพื้นที่การแข่งขันในแมตช์นั้น
5. ผู้ที่ไม่ยอมรับการตัดสิน “ใบแดง” จะถูกตัดสินให้ไม่เข้าร่วมการแข่งขันตลอด Tournament ที่เหลือ
6. คณะกรรมการจัดการแข่งขันอาจมีการปรับเปลี่ยนกติกาหรืออื่นใดเพื่อให้เกิดความเหมาะสม และเกิดความยุติธรรมสำหรับทุกทีม ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะมีการแจ้งแก่ทีมผู้เข้าแข่งขันให้ทราบโดยเร็วที่สุด

### การรีเซ็ต

การ Reset คือการนำลูกบอลวางไว้บริเวณกลางสนาม โดยที่หุ่นยนต์ทั้งหมดจะต้องอยู่นอกเส้นวงกลมกลางสนาม โดยไม่หยุดเวลาแข่งขัน

## การยิงลูกจุดโทษ

1. การยิงลูกจุดโทษจะถูกเมื่ออยู่ในเกณฑ์เงื่อนไขในกรณีที่ตัดสินหาผู้ชนะเท่านั้น
2. หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่เข้าหาลูกบอลได้ในการยิงลูกจุดโทษ แต่การเคลื่อนที่ดังกล่าวต้องไม่เกินกว่าเส้นโค้งของวงกลมกลางสนามของฝั่งประตูที่ทำการยิงจุดโทษ (ตามภาพประกอบ)



ภาพแสดงการเตะลูกจุดโทษ

3. ประตูจะถูกทำการลดขนาดให้เหลือ 20 เซนติเมตร
4. ไม่มีผู้รักษาประตูของฝ่ายตรงข้าม
5. การยิงจุดโทษ หุ่นยนต์จะต้องยิงบอลโดยการสัมผัสบอล
  - 5.1. เมื่อผู้เข้าแข่งขันวางหุ่นยนต์อยู่ตำแหน่งที่ต้องการ ให้แจ้งต่อกรรมการเพื่อให้สัญญาณยิง
  - 5.2. หุ่นยนต์ที่ทำการยิงจุดโทษต้องเตะลูกบอลไปข้างหน้า
  - 5.3. หุ่นยนต์ต้องไม่สัมผัสบอลเป็นครั้งที่สองหลังจากยิงจุดโทษแล้วหลังจากยิงจุดโทษแล้วหุ่นยนต์สัมผัสบอลเป็นครั้งที่ 2 ลูกนั้นจะถือว่าฟาวล์ หากลูกบอลเข้าประตูจะถือว่าเป็นโมฆะ

## การคัดเลือกในรอบแบ่งกลุ่ม

1. ในการแข่งขันรอบแบ่งกลุ่ม จะแบ่งทีมออกเป็นสายการแข่งขัน โดยจะมีสายละไม่เกิน 4 ทีม และจะมีไม่เกิน 8 สาย
2. ทีมผู้ชนะจะได้รับ 3 คะแนน หากเสมอกันจะได้รับ ทีมละ 1 คะแนน ทีมที่แพ้จะไม่ได้รับคะแนน
3. การคัดเลือกทีมที่ผ่านเข้ารอบน็อคเอาท์มีเกณฑ์ดังนี้
  - ผลคะแนน
  - ผลต่างประตูได้เสีย
  - ผลประตูที่ได้
  - ผลชนะของทีม
  - แข่งขัน play-off เพื่อหาผู้ชนะ

การคัดลอกหรือนำทิกานี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต อาจส่งผลให้ต้องรับผิดชอบตามกฎหมายในข้อหาละเมิดลิขสิทธิ์



## การปฏิบัติตนในระหว่างการแข่งขัน

1. ทีมผู้เข้าแข่งขันและโค้ชต้องยอมรับในกติกาและข้อกำหนดของการแข่งขัน
2. ไม่อนุญาตให้ผู้บุคคลภายนอกเข้าไปในพื้นที่แข่งขัน และไม่อนุญาตให้นำอุปกรณ์อื่นใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการแข่งขันเข้าไปในบริเวณสนามแข่งขัน
3. การกระทำใด ๆ ที่เป็นการรบกวนสนามแข่งขัน อุปกรณ์ประจำสนามแข่งขัน หรือหุ่นยนต์ของทีมอื่น ๆ อาจจะเป็นผลให้กรรมการตัดสินทีมที่นั้นออกจากการแข่งขันทันที
4. ทีมผู้เข้าแข่งขันต้องไม่ใช้อุปกรณ์อันตรายหรือกระทำการใด ๆ ที่อาจส่งผลให้เกิดการรบกวนการแข่งขัน
5. การไม่แสดงถึงความมีน้ำใจนักกีฬา การให้เกียรติกรรมการ และผู้ร่วมแข่งขัน จะส่งผลให้บุคคลดังกล่าวได้รับใบเหลืองและอาจส่งผลถึงการได้รับใบแดง
6. กรรมการประจำสนามอาจตัดสินทีมผู้เข้าแข่งขันได้ หากกรรมการประจำสนามพิจารณาเห็นว่าทีมผู้เข้าแข่งขันเจตนาทำผิดกฎการแข่งขัน

## ผู้ตัดสินและผู้ช่วยผู้ตัดสิน

1. กรรมการเป็นผู้รับผิดชอบในการตัดสินใจเกี่ยวกับการแข่งขันตามกฎหมายเหล่านี้ และอาจได้รับความช่วยเหลือจากผู้ช่วยผู้ตัดสิน
2. ในระหว่างการแข่งขัน การตัดสินของกรรมการถือเป็นที่สุด
3. การโต้แย้งใด ๆ กับกรรมการอาจส่งผลให้มีการเตือน หากการโต้แย้งยังคงดำเนินต่อไปหรือเกิดการโต้แย้งอื่น ๆ อาจส่งผลให้บุคคลนั้นได้รับใบเหลือง หรือใบแดง และอาจถึงขั้นถูกตัดสิทธิ์จากการแข่งขันทันที
4. การตะโกนใส่กรรมการ รวมถึงเรียกร้องให้เปลี่ยนคำตัดสินอาจถูกลงโทษโดยการตักเตือน ตามดุลยพินิจของกรรมการ
5. เมื่อจบการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันลงชื่อรับทราบ ผลคะแนนที่บันทึกจากกรรมการจะถือเป็นอันสิ้นสุด

## การชี้แจงกติกา

หากมีความจำเป็นที่จะต้องชี้แจงกฎกติกาในระหว่างการแข่งขัน คณะกรรมการจัดการแข่งขันจะเป็นผู้ชี้แจงเท่านั้น ทั้งนี้ผู้เข้าแข่งขันควรอ่านกติกาการแข่งขันให้ชัดเจน

การคัดลอกหรือนำกติกานี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต อาจส่งผลให้ต้องรับผิดชอบตามกฎหมายในข้อหาละเมิดลิขสิทธิ์